PENJELASAN TEKNIS KODE APLIKASI CIKWANKLIK

Bahan penjelasan kepada dosen pembimbing dan penguji · E. Rosiana (NIM 25861370058)

Dokumen ini menjelaskan bagaimana kode CIKWANKLIK bekerja, mulai dari susunan berkas, struktur data, sampai potongan kode yang menyimpan presensi dan menghasilkan laporan dengan satu klik. Potongan kode diambil dari berkas aplikasi, dirapikan penulisannya, dan diberi komentar berbahasa Indonesia. Pemanggilan layanan bawaan platform prototipe ditulis dengan fungsi umum `layanan(...)`. Bagian yang tidak relevan diganti tanda `....`

1. Gambaran Umum

CIKWANKLIK adalah aplikasi web yang seluruh kodenya berada dalam satu berkas, yaitu `index.html`, berukuran sekitar 1,17 MB. Berkas ini memuat tiga lapisan: HTML untuk kerangka tampilan, CSS untuk gaya tampilan, dan JavaScript untuk logika aplikasi. Bagian JavaScript terdiri atas sekitar 4.700 baris dan kurang lebih 590 fungsi.

Aplikasi dibuka melalui peramban (*browser*) di ponsel Android, ponsel iOS, atau laptop, sehingga guru tidak perlu memasang aplikasi. Prototipe saat ini diterbitkan pada layanan hosting daring yang menyediakan basis data, identitas pengguna, dan penyimpanan berkas, tetapi mensyaratkan akun pengguna tersendiri. Pada tahap pengembangan, aplikasi dipindahkan ke layanan gratis Firebase paket Spark (lihat bagian 5). Dua pustaka luar dipakai untuk membuat PDF, yaitu jsPDF 2.5.1 dan jsPDF-AutoTable 3.8.2.

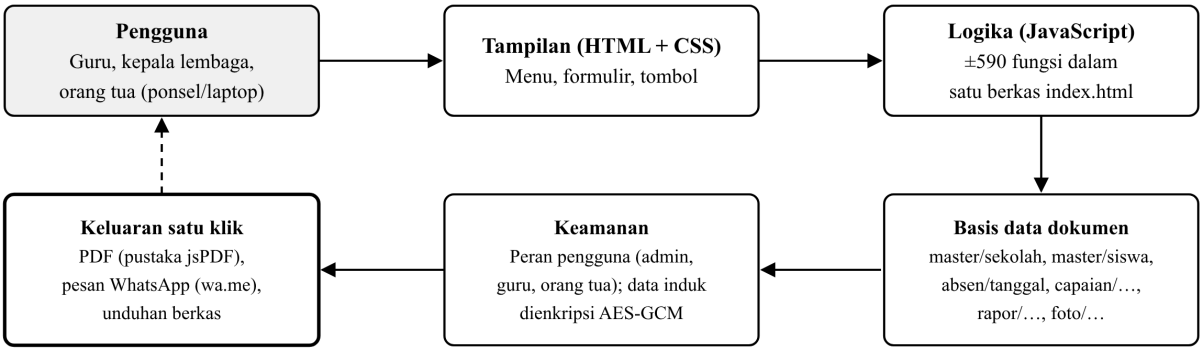
Komponen	**Teknologi**	**Fungsi dalam aplikasi**
Kerangka tampilan	HTML5	Menu, formulir presensi, penilaian, rapor, dan tombol
Gaya tampilan	CSS3	Tata letak yang menyesuaikan layar ponsel, warna, dan ikon
Logika aplikasi	JavaScript (ES2017)	Menyimpan data, menghitung rekap, menyusun laporan, mengatur hak akses
Basis data	Prototipe: basis data dokumen platform hosting (`layanan('db')`). Pengembangan: Cloud Firestore, server Jakarta	Menyimpan data sekolah, peserta didik, guru, presensi, capaian, rapor, dan foto
Identitas pengguna	Prototipe: `layanan('user')`. Pengembangan: Firebase Authentication	Mengenali pemilik, guru, dan orang tua untuk menentukan peran
Pembuat PDF	jsPDF dan jsPDF-AutoTable	Menyusun laporan bulanan, RPPH, dan rapor dalam bentuk PDF
Pengiriman laporan	Tautan `wa.me` WhatsApp	Membuka WhatsApp dengan pesan laporan yang sudah tersusun

Komponen	Teknologi	Fungsi dalam aplikasi
Keamanan data induk	Web Crypto API (PBKDF2 + AES-GCM 256 bit)	Mengenkripsi data pribadi anak sebelum disimpan

2. Arsitektur Aplikasi

Alur kerja kode ditunjukkan pada Gambar 1. Pengguna berinteraksi dengan tampilan, tampilan memanggil fungsi JavaScript, fungsi tersebut membaca dan menulis basis data, lalu data diolah menjadi keluaran satu klik.

Gambar 1. Arsitektur Aplikasi CIKWANKLIK



Sumber: Dirancang berdasarkan kode aplikasi

3. Struktur Data

Data disimpan sebagai dokumen. Setiap dokumen memiliki alamat (jalur) seperti alamat folder. Prinsipnya, setiap data hanya diisi satu kali di satu tempat, lalu dibaca ulang oleh semua laporan.

Alamat dokumen	Isi	Dipakai oleh
`master/sekolah`	Nama sekolah, NPSN, tempat tanda tangan	Kop dan pengesahan semua laporan
`master/siswa`	Daftar peserta didik: id, nama, tanggal masuk, data dasar	Presensi, penilaian, rapor, laporan bulanan
`master/guru`	Daftar guru dan jabatan	Presensi guru, wali kelas, laporan bulanan
`absen/2026-12-18`	Presensi satu hari: status hari, H/S/I/A setiap anak dan guru, kegiatan, waktu simpan, penyimpan	Rekap kehadiran, laporan bulanan, laporan orang tua
`capaian/…`	Capaian bulanan setiap anak	Laporan WhatsApp ke orang tua
`rapor/…`	Isi rapor semester	PDF rapor
`foto/…`	Foto kegiatan beserta tanggal dan keterangan	Halaman dokumentasi laporan bulanan
`akses/peran`	Daftar admin dan peran pengguna	Pengaturan menu yang boleh dibuka

4. Penjelasan Kode Inti

4.1 Memulai aplikasi dan mengenali pengguna

Saat halaman dibuka, fungsi `boot()` meminta empat layanan dari platform sekaligus, lalu menentukan apakah pengguna adalah pemilik (kepala lembaga), guru, atau orang tua. Orang tua langsung diarahkan ke tampilan khusus orang tua dan tidak dapat membaca data sekolah.

```
async function boot(){
  // 1. Minta layanan basis data, pengguna, unduhan, dan ruang kolaborasi
  var r = await Promise.all([layanan('db'), layanan('user'),
                             layanan('downloads'), layanan('room')]);
  db = r[0]; user = r[1]; downloads = r[2]; room = r[3];

  // 2. Kenali pengguna yang sedang membuka aplikasi
  me      = user ? await user.me() : null;
  isOwner = user ? await user.isOwner() : false;   // pemilik = kepala lembaga
  myId    = user ? await user.id() : null;

  // 3. Orang tua tidak diberi akses ke data sekolah
  if (isParent) { role = 'ortu'; return startParent(); }
  applyRole();   // atur menu sesuai peran (admin/guru)
  ...
}
```

4.2 Navigasi menu

Setiap menu adalah satu bagian halaman (`v-absen`, `v-rekap`, dan seterusnya). Fungsi `switchTab()` menampilkan bagian yang dipilih, menyembunyikan bagian lain, dan memastikan pengguna hanya membuka menu yang diizinkan perannya.

```
function switchTab(t){
  var allowed = tabsFor();                 // menu yang boleh dibuka peran ini
  if (allowed.indexOf(t) < 0) t = allowed[0];
  ['beranda','absen','foto','rekap','data','pantau','capaian','rapor',
   'induk','rpph','nilai', ...].forEach(function(x){
     el('v-' + x).hidden = (x !== t);      // tampilkan satu menu saja
  });
  if (t === 'rapor') startRapor();         // siapkan isi menu yang dibuka
  if (t === 'rpph')  startRpph();
  if (t === 'pantau') renderPantau();
  ...
}
```

4.3 Menyimpan presensi harian (data diisi satu kali)

Kode berikut berjalan saat guru menekan tombol **Simpan Absensi**. Seluruh status kehadiran hari itu disimpan dalam satu dokumen bernama tanggal, misalnya `absen/2026-12-18`. Kode juga mencatat waktu penyimpanan (`savedAt`) dan identitas penyimpan (`by`). Kedua catatan ini membuat laporan tidak dapat disusun dengan menyalin data bulan sebelumnya tanpa jejak.

```
el('saveDay').addEventListener('click', async function(){
  var dIso = el('day').value;                     // tanggal presensi
  if (!dIso) return toast('Pilih tanggal terlebih dahulu.');
  var body = {
    tanggal: dIso,
    mode: draft.mode,                             // masuk / belajar dari rumah /
libur
    siswa: {}, guru: {},
    kegiatan: el('kNama').value.trim(),
    savedAt: new Date().toISOString()             // jejak waktu penyimpanan
  };
  if (draft.mode !== 'libur') {
    dayS.forEach(function(p){ body.siswa[p.id] = norm(draft.siswa[p.id] || 'H'); });
    dayG.forEach(function(p){ body.guru[p.id]  = norm(draft.guru[p.id]  || 'H'); });
  }
  var uid = user ? await user.id() : null;
  if (uid) body.by = uid;                         // siapa yang menyimpan
  await db.doc('absen/' + dIso).set(body);        // simpan ke basis data
  toast('Absensi ' + tglPanjang(dIso) + ' tersimpan.');
});
```

4.4 Menghitung rekap kehadiran otomatis

Fungsi `compute(ym)` membaca semua dokumen presensi dalam satu bulan, lalu menghitung jumlah hadir, sakit, izin, dan alpa setiap anak dan guru beserta persentasenya. Hari efektif adalah hari yang tidak berstatus libur. Perhitungan ini menggantikan penghitungan manual di buku presensi.

```
function compute(ym){
  var days = monthDays(ym);                        // semua tanggal di bulan itu
  var eff = days.filter(function(d){               // hari efektif
    var a = S.absen[d]; return a && a.mode !== 'libur'; });
  function grid(list, kind){
    return list.map(function(p){
      var cells = days.map(function(d){ var a = S.absen[d];
        if (a) return a.mode === 'libur' ? 'L' : (a[kind][p.id] || '·');
        return ''; });
      var r = {H:0, S:0, I:0, A:0};
      cells.forEach(function(c){ if (c === 'H' || c === 'BDR') r.H++;
                                 else if (r[c] != null) r[c]++; });
      return {p:p, cells:cells, r:r, pct: eff.length ? r.H / eff.length : 0};
    });
  }
  return {days:days, eff:eff, gs:grid(siswa,'siswa'), gg:grid(guru,'guru'), ...};
}
```

4.5 Laporan bulanan PDF dengan satu klik

Tombol **Unduh Laporan PDF** memanggil `buildPdf(ym)`. Fungsi ini mengambil hasil `compute()`, identitas sekolah, dan foto kegiatan bulan tersebut, lalu menggambar halaman-halaman laporan dengan pustaka jsPDF: sampul, identitas, grafik kehadiran, daftar keadaan peserta didik, daftar hadir harian, rekapitulasi, dan dokumentasi. Hasilnya disimpan sebagai berkas PDF.

```
el('pdfBtn').addEventListener('click', async function(){
  var ym = el('month').value;                          // bulan laporan, mis. 2026-12
  if (!ym) return toast('Pilih bulan laporan.');
  var docPdf = await buildPdf(ym);                     // susun semua halaman
  var blob   = docPdf.output('blob');
  var p = ym.split('-');
  var fname = 'Laporan_Bulanan_' + BULAN[+p[1]-1] + '_' + p[0] + '.pdf';
  await downloads.save({filename: fname, data: blob}); // simpan berkas
});

async function buildPdf(ym){
  var photos = (await db.collection('foto')
      .where('tanggal','>=',awal).where('tanggal','<=',akhir).get()).docs;
  var doc = new window.jspdf.jsPDF({unit:'mm', format:'a4'});
  var c   = compute(ym);                               // angka rekap otomatis
  doc.setFont('times','bold'); doc.setFontSize(22);
  doc.text('LAPORAN BULANAN', 105, 44, {align:'center'});   // halaman sampul
  ...                                                  // halaman berikutnya
  return doc;
}
```

4.6 Mengirim laporan ke orang tua melalui WhatsApp

Fungsi `waNumber()` menyeragamkan nomor telepon menjadi format internasional (awalan 62). Fungsi `waReport()` menyusun pesan dari data kehadiran dan capaian anak. Keduanya digabung menjadi tautan `wa.me`, sehingga guru cukup menekan satu tombol untuk membuka WhatsApp dengan pesan yang sudah terisi. Tombol hanya aktif setelah laporan ditandai final.

```
function waNumber(raw){                     // 0812... atau 812... menjadi 62812...
  var d = String(raw || '').replace(/[^0-9]/g, '');
  if (d.indexOf('62') === 0) return d;
  if (d.charAt(0) === '0') return '62' + d.slice(1);
  if (d.charAt(0) === '8') return '62' + d;
  return d;
}
function waReport(l){                       // menyusun isi pesan
  var k = l.kehadiran;
  var t = '*Laporan Perkembangan Bulanan*\nBulan: ' + l.bulan + '\n\n';
  t += 'Hadir ' + k.H + ' dari ' + k.eff + ' hari sekolah (' + k.pct + '%)\n';
  ...                                        // capaian, catatan guru, saran di rumah
  return t;
}
a.href = 'https://wa.me/' + waNumber(k.wa) + '?text=' +
         encodeURIComponent(waReport(c.lap));
```

4.7 Mengamankan data induk anak

Data pribadi anak, seperti NIK, dienkripsi di perangkat sebelum dikirim ke basis data. Kata sandi kepala lembaga diubah menjadi kunci 256 bit dengan PBKDF2 (SHA-256), lalu data dienkripsi dengan AES-GCM. Tanpa kata sandi tersebut, data yang tersimpan tidak dapat dibaca. Bagian ini mewujudkan nilai amanah dalam menjaga data anak.

```
async function deriveKey(pass, salt, iter){    // kata sandi menjadi kunci
  var base = await crypto.subtle.importKey('raw', new TextEncoder().encode(pass),
                                           'PBKDF2', false, ['deriveKey']);
  return crypto.subtle.deriveKey({name:'PBKDF2', salt:salt, iterations:iter,
hash:'SHA-256'},
                                 base, {name:'AES-GCM', length:256}, false,
                                 ['encrypt','decrypt']);
}
async function encWith(key, text){             // enkripsi satu isian
  var iv = crypto.getRandomValues(new Uint8Array(12));
  var ct = await crypto.subtle.encrypt({name:'AES-GCM', iv:iv}, key,
                                       new TextEncoder().encode(text));
  return {iv: b64e(iv), ct: b64e(ct)};         // yang disimpan hanya data tersandi
}
```

5. Rencana Pemindahan ke Hosting Gratis (Firebase)

Prototipe diterbitkan pada layanan hosting daring yang mensyaratkan akun pengguna tersendiri, sehingga belum dapat diakses langsung oleh seluruh guru. Agar aplikasi benar-benar gratis bagi seluruh SPS, pada tahap pengembangan aplikasi dipindahkan ke Firebase paket Spark. Paket ini tidak berbayar, tidak memerlukan kartu kredit, dan menyediakan tiga layanan yang dibutuhkan sekaligus.

Layanan Firebase	**Pengganti dari prototipe**	**Kuota gratis (per November 2026)**
Firebase Hosting	Halaman web pada layanan hosting prototipe	Penyimpanan 10 GB, transfer 360 MB per hari, alamat *.web.app dengan HTTPS
Firebase Authentication	`layanan('user')`	Login email dan kata sandi; jauh di atas kebutuhan sekitar 20 akun
Cloud Firestore (Jakarta, asia-southeast2)	`layanan('db')`	1 GiB data, 50.000 pembacaan dan 20.000 penulisan per hari

Logika aplikasi, format laporan, dan enkripsi tidak berubah. Yang diganti hanya baris yang memanggil layanan penyimpanan dan identitas pengguna. Contoh berikut menunjukkan penyimpanan presensi setelah dipindahkan. Presensi tetap disimpan sebagai satu dokumen per lembaga per hari agar jumlah pembacaan hemat.

```
// pustaka Firebase versi 10.12.2 dari gstatic.com/firebasejs
import { initializeApp } from ".../firebase-app.js";
import { getAuth } from ".../firebase-auth.js";
import { initializeFirestore, persistentLocalCache,
         doc, setDoc } from ".../firebase-firestore.js";

const app  = initializeApp(firebaseConfig);   // konfigurasi proyek
const auth = getAuth(app);                    // akun pengguna
// cache lokal: data tetap tercatat saat sinyal hilang
const db = initializeFirestore(app,
  { localCache: persistentLocalCache() });

// sebelumnya: db.doc('absen/' + dIso).set(body)
await setDoc(doc(db, 'lembaga', idLembaga,
                 'absen', dIso), body);
```

Pemisahan data antarlembaga diatur dengan aturan keamanan Firestore. Setiap pengguna hanya dapat membaca dan menulis data lembaganya sendiri, dan dokumen profil pengguna hanya dapat diubah peneliti melalui konsol.

```
rules_version = '2';
service cloud.firestore {
  match /databases/{database}/documents {
    function lembagaSaya() {
      let u = /databases/$(database)/documents/users/$(request.auth.uid);
      return get(u).data.lembaga;
    }
    match /lembaga/{id}/{document=**} {
      allow read, write: if request.auth != null
        && lembagaSaya() == id;
    }
    match /users/{uid} {
      allow read: if request.auth != null
        && request.auth.uid == uid;
      allow write: if false; // diatur peneliti
    }
  }
}
```

Tiga ketentuan dijaga agar proyek tetap gratis dan aman: proyek tidak ditautkan dengan akun penagihan, aplikasi tidak memakai Cloud Storage dan Cloud Functions yang tidak tersedia pada paket Spark, dan data diekspor setiap akhir semester sebagai cadangan. Bila ketentuan paket gratis berubah, data hasil ekspor dapat dipindahkan ke Google Apps Script dengan Google Sheets.

6. Langkah Membangun Aplikasi Sejenis

1. **Menentukan kebutuhan.** Mendaftar laporan yang wajib disusun guru (laporan bulanan, RPPH, penilaian, rapor, capaian) dan data yang dibutuhkan setiap laporan.
2. **Merancang struktur data.** Menetapkan dokumen `master/…` untuk data yang jarang berubah dan dokumen per tanggal untuk data harian, sehingga setiap data cukup diisi satu kali.
3. **Membuat kerangka tampilan.** Menulis HTML untuk setiap menu dan CSS agar tampilan nyaman di layar ponsel.
4. **Menulis fungsi penyimpanan.** Membuat fungsi yang membaca isian formulir lalu menyimpannya ke basis data beserta waktu dan penyimpannya (contoh 4.3).
5. **Menulis fungsi pengolahan.** Membuat fungsi rekap dan persentase dari data harian (contoh 4.4).
6. **Menulis fungsi keluaran.** Menyusun PDF dengan jsPDF dan pesan WhatsApp dari data yang sama (contoh 4.5 dan 4.6).
7. **Menambahkan peran dan keamanan.** Membatasi menu sesuai peran dan mengenkripsi data pribadi anak (contoh 4.1, 4.2, dan 4.7).
8. **Menerbitkan di hosting gratis.** Membuat proyek Firebase paket Spark, memilih lokasi Firestore di Jakarta, membuat akun pengguna, memasang aturan keamanan, lalu menerbitkan berkas `index.html` dengan Firebase Hosting (bagian 5).

9. **Menguji dan memperbaiki.** Mencoba aplikasi dengan data contoh fiktif dan memperbaiki kesalahan. Pengujian berikutnya dilakukan dalam penelitian ini melalui validasi ahli dan uji coba terbatas di enam SPS yang berstatus sama sebagai lembaga uji coba.

7. Pertanyaan yang Mungkin Diajukan Dosen

Pertanyaan	**Jawaban singkat**
Bahasa pemrograman apa yang dipakai?	HTML, CSS, dan JavaScript dalam satu berkas, ditambah pustaka jsPDF untuk membuat PDF.
Mengapa berbasis web, bukan aplikasi Android?	Aplikasi web dapat dibuka di ponsel Android, ponsel iOS, dan laptop tanpa dipasang, sehingga lebih mudah bagi guru yang belum terbiasa dengan teknologi.
Di mana data disimpan?	Pada prototipe, di basis data layanan hosting prototipe. Pada tahap pengembangan, di Cloud Firestore paket gratis dengan server di Jakarta, sehingga data anak tetap berada di Indonesia. Akses dibatasi sesuai akun dan lembaga pengguna.
Bagaimana mencegah laporan disalin dari bulan sebelumnya?	Laporan dihitung langsung dari presensi harian, dan setiap presensi menyimpan waktu dan identitas penyimpan (`savedAt` dan `by`).
Bagaimana data anak dilindungi?	Data induk dienkripsi dengan AES-GCM 256 bit menggunakan kunci dari kata sandi kepala lembaga (PBKDF2). Orang tua tidak dapat membaca data sekolah.
Apa yang terjadi jika internet putus?	Pada prototipe, penyimpanan gagal dan aplikasi meminta guru mencoba lagi. Pada versi Firebase, data disimpan sementara di ponsel dan dikirim otomatis ketika sinyal kembali.
Apakah aplikasi benar-benar gratis?	Ya. Peneliti tidak memungut biaya, dan aplikasi diterbitkan di Firebase paket Spark yang tidak berbayar. Guru cukup membuka tautan dan masuk dengan akun yang dibuatkan peneliti.
Apakah bisa dipakai jenjang lain?	Bisa dengan penyesuaian. Fungsi presensi, penilaian, rapor, dan laporan bulanan bersifat umum; yang perlu diubah adalah format laporan dan istilah jenjang.